



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 96102749.5

[51]Int.Cl⁶

G06K 9/00

[43]公开日 1996 年 12 月 11 日

[22]申请日 96.3.8

[30]优先权

[32]95.3.8 [33]JP[31]48314/95

[71]申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 高须英司 新井常一 吉井裕人

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 杨国旭

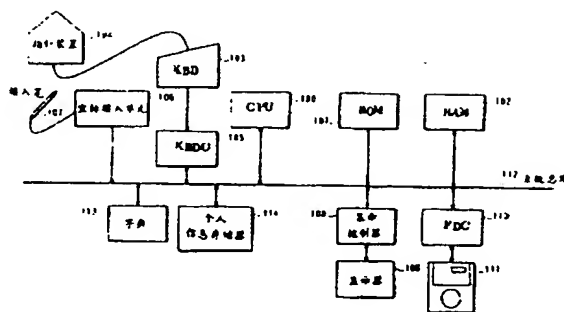
G06F 17/20

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 一种图像处理方法和一种图像处理装置

[57]摘要

根据本发明, 操作者事先要输入一个预定的字符, 变体信息获取器将操作者书写的字符的特征信息同事先确定的字符的参考特征信息相比较, 并得出操作者固有的变体信息, 所得到的变体信息被储存在一个变体信息存储器单元里, 当执行一般字符识别时, 根据储存的变体信息校正输入的字符, 并且被校字符的特征信息受到辨认。



权 利 要 求

1.一种图像处理装置, 包括:

用于输入预定的样本字符的输入装置;

用于将所输入的所述样本字符的特征数据和与所述样本字符相关的参考字符的特征数据相比较, 并用于提取所述样本字符固有的特征数据的提取装置;

用于保存提取的所述特征数据的保存装置; 以及

用于校正输入的字符使之与所述保存装置保存的所述特征数据相一致的校正装置。

2.根据权利要求1的图像处理装置, 其中所述输入装置包括用于显示样本字符以提示操作者输入字符的显示装置。

3.根据权利要求1的图像处理装置, 其中所述提取装置使用在所述输入装置输入的所述样本字符的特征数值, 为的是提取连续改变每个所述样本字符的旋转角度时所得到的作为识别结果数值的最大旋转角度充当所述字符形状数据。

4.根据权利要求3的图像处理装置, 其中所述校正装置旋转输入的所述字符, 使之与所述保存装置保存的充当这特征数据的所述旋转角度相一致。

5.根据权利要求1的图像处理装置, 其中所述提取装置根据所述样本字符的特征数值计算在所述输入装置输入的所述样本字符

的倾斜度。

6.根据权利要求5的图像处理装置,其中所述校正装置校正输入的所述字符的所述特征数据的倾斜度。使之与所述保存装置保存的充当所述特征数据的倾斜数据相一致。

7.根据权利要求1的图像处理装置,其中所述输入装置输入多个样本字符,并且其中所述提取装置还包括用于计算各个所述样本字符的所述特征数据的平均形状的装置。

8.根据权利要求1的图像处理装置,其中所述保存装置以一种永久性存储装置的形式提供。

9.根据权利要求1的图像处理装置,其中所述校正装置提取输入字符的所述特征数据,并对提取的所述特征数据执行校正。

10.根据权利要求1的图像处理装置,其中所述输入装置是坐标输入装置。

11.根据权利要求1的图像处理装置,其中所述输入装置是一个扫描器。

12.一种图像处理方法,包括:

一个输入预定样本字符的输入步骤;

一个将输入的所述样本字符的特征数据和与所述样本字符相关的参考字符的特征数据相比较,并提取所述样本字符固有的特征数据的提取步骤;

一个将提取的所述特征数据储存在预定的保存装置里的存储步骤; 以及

一个校正输入的字符在之与所述保存装置保存的所述特征数

据相一致的校正步骤。

13.根据权利要求 12 的图像处理方法, 其中所述输入步骤包括一个显示样本字符以提示操作者输入字符的显示步骤。

14.根据权利要求 12 的图像处理方法, 其中在所述提取步骤, 使用在所述输入步骤输入的所述样本字符的特征数值, 为的是提取连续改变每个所述样本字符的旋转角度时所得到的作为识别结果数值的最大旋转角充当所述字符形状数据。

15.根据权利要求 14 的图像处理方法, 其中在所述校正步骤, 旋转输入的所述字符, 使之与所述保存装置保存的充当所述特征数据的所述旋转角相一致。

16.根据权利要求 12 的图像处理方法, 其中在所述提取步骤, 根据所述样本字符的所述特征数值计算在所述输入装置输入的所述样本字符的倾斜度。

17.根据权利要求 16 的图像处理方法, 其中在所述校正步骤, 校正输入的所述字符的这特征数据的倾斜度, 使之与所述保存装置保存的充当特征数据的倾斜数据相一致。

18.根据权利要求 12 的图像处理方法, 其中在所述输出步骤输入多个样本字符, 并且其中所述提取步骤还包括一个计算各所述样本字符的所述特征数据的平均形状的步骤。

19.根据权利要求 12 的图像处理方法, 其中所述保存装置以永久存储装置的形式提供。

20.根据权利要求 12 的图像处理方法, 其中在所述校正步骤, 提取输入字符的所述特征数据。并对提取的所述特征数据执行校正。

21.一种图像处理装置, 包括:

用于输入预定样本字符的输入装置;

用于将输入的所述样本字符的特征数据和与所述样本字符相关的参考字符的特征数据相比较, 并用于提取操作者所固有的字符形状数据的提取装置;

用于保存提取的所述字符形状数据的保存装置;

用于校正输入的所述手写字符的所述特征数据使之与所述保存装置保存的所述字符形状数据相一致的校正装置; 以及

用于通过使用所述校正装置执行校正得到的所述手写字符的特征信息来识别字符的字符识别装置。

22.根据权利要求 21 的图像处理装置, 其中所述输入装置包括用于显示样本字符以提示操作者输入字符的显示装置。

23.根据权利要求 21 的图像处理装置, 其中所述提取装置使用在所述输入装置输入的所述样本字符的特征数值, 为的是提取连续改变每个所述样本字符的旋转角时得到的作为识别结果数值的最大旋转角充当所述字符形状数据。

24.根据权利要求 23 的图像处理装置, 其中所述校正装置旋转输入的所述字符的所述特征数据, 使之与所述保存装置保存的充当所述字符形状数据的所述旋转角度相一致。

25.根据权利要求 21 的图像处理装置, 其中所述提取装置

根据所述样本字符的所述特征数值计算在所述输入装置根据所述样本字符的所述特征数值计算在所述输入装置输入的所述样本字符的倾斜度。

26.根据权利要求 25 的图像处理装置, 其中所述校正装置校

正与输入的所述字符的所述特征数据的倾斜度相关的数据，使之与所述保存装置保存的充当所述字符形状数据的倾斜数据相一致。

27.根据权利要求 21 的图像处理装置，其中所述输入装置输入多个样本字符，并且其中所述提取装置还包括用于计算各个所述样本字符的所述字符形状数据的平均形状的装置。

28.根据权利要求 21 的图像处理装置，其中所述保存装置以永久存储装置的形式提供。

29.根据权利要求 21 的图像处理装置，其中所述输入装置是坐标输入装置。

30.根据权利要求 21 的图像处理装置，还包括用于显示作为所述字符识别装置执行字符识别操作过程的结果而得到的字符图案的显示装置。

说明书

一种图像处理方法和一种图像处理装置

本发明涉及一种图像处理方法和一种图像处理装置，尤其涉及一种通过它可识别和处理输入图案或者通过它可在识别处理之前进行图像预处理的图像处理方法及其图像处理装置。

按照常规，一种字符识别装置，特别是在线手写字符识别装置要把笺薄上的手写字符同机内识别字典所保存的字符相比较，并按照识别处理的结果，输出一个被定为最像输入字符的字符代码。

但是，使用当前的字符识别技术，对用户输入的字符并不能总是正确地辨认出来。

因而，有一个建议是，不只使用预先储存在识别装置中的标准识别字典，补充存储一个用户的特殊字符数据和相应的字符代码，或者修改已有字符，以改善识别速率。

只要使用采取上述常规方法的字符识别装置，就会发生下面的问题。

使用这样的字符补充和存储功能，一个可能的情形是书写者输入的字符数据往往不转换成目标字符代码，或者找出的字符数据不包括在所补充的识别字符类型里，换句话说，仅当补充存储对单个的字符型式突然进行时才出现适当的情形。

如果通常由书写者输入的字符形状表示出个人的变体（右侧提起、倾斜、等等），则同样的变体将出现在所有的字符形式里面，在这一情形下，由于装入字符识别装置里的识别字典仅含有标准字符图案，因而字符识别速度是低的，一个可用以避免此点

的防范措施包括使用上述字符补充和存储功能将各个字符补充储存在识别字典中，但是，特别是对像日文这样具有大量字符型式的语言来说，附加和存储全部字符的工作需要巨大的工作量，即使对一个识别字典可完成这样一项工作，最终的字典也将是相当庞大的。

为解决上述常规方法的问题，根据本发明的字符处理装置的一个例子具有下面的结构。输出手写字符的字符数据至下级字符识别处理的字符处理装置，包括：

用于输入一个预定样本字符的输入装置；

用于将所输入的样本字符的特征数据和与样本字符相关的参考字符的特征数据相比较，并用于提取操作者固有的字符形状数据的提取装置；

用于保存所提取的字符形状数据的保存装置；以及

用于校正所输入的手写字符特征数据使之与保存装置保存的字符形状数据一致的校正装置；

作为结果，根据操作者输入的字符的总特征，校正操作者输入的字符的特征数据，从而能够得到提高识别速度。

此外，不需要储存可能成为操作者的所有人的全部输入字符的个人特征，并且能够提供一种不限制操作者的数量并能识别字符的具有小存储容量的装置。

根据本发明的诸优选实施例，最好输入装置包括用于显示样本字符以提示操作者输入字符的显示装置，于是一个操作者被提示输入特定的字符，因而避免了输入那些不可能预处理的字符。

而且，最好是，提取装置对输入装置输入的样本字符使用一个特征数值，以便提取样本字符的旋转角连续变化时所得的最大旋转角作为识别结果数值充当字符形状数据、结果，在大多数情形下，变了形的字符都能解决。

希望的是，校正装置旋转所输入字符的特征数据，使之与保存装置保存的充作字符形状数据的旋转角相一致，结果，适当的数据就能传送给下一级字符识别处理。

提取装置可根据样本字符的特征数值算出由输入装置输入的样本字符的倾斜度，于是，一个个人变体字符的第二特征也能解决了。

最好，校正装置校正与所输入字符的特征数据的倾斜度相关的数据，使之与保存装置所保存的作为字符形状数据的倾斜数据一致，通过这一处理过程，适当的数据也能输送给下一级字符识别处理。

另外，最好是输入装置输入多个样本字符，并且提取装置还包括用于计算各个样本字符的字符形状数据的平均形状的装置，从而，能够提取更可靠的字符形状数据。

此外，最好是，保存装置以永久储存装置的形式提供。从而，有可能简单地通过提取字符形状数据，来执行下一次会消失的提取过程。

图1是一个原理方框图，说明根据本发明各实施例的字符识别装置的结构；

图2是一个方框图，说明在第一和第三实施例中用于字符识别处理过程的功能结构；

图3是一个简图，示出一个用于获取用户手写数据的典型GUI屏幕，该数据存储于变体信息存储装置201和901中；

图4是一个简图，示出字符数据坐标的平移变换；

图5是一个简图，示出字符数据坐标的旋转变换；

图6是一个流程图，示出第一实施例中计算最佳旋转角 θ 的过程；

图7是一个用于第一实施例的识别过程的流程图，其中使用

了用户的个人字符变体信息;

图 8 是一个简图, 示出图 6 中在步骤 S603 产生的信息的储存状况;

图 9 是一个方框图, 说明第一和第三实施例中字符识别过程的功能结构;

图 10 是一个用于第二实施例的识别过程的流程图, 其中使用了用户的个人字符变体信息;

图 11 是一个流程图, 示出第三实施例中计算最佳旋围角 θ 的过程;

图 12 是一个简图, 示出第四实施例中用于获取用户手写数据的典型 GUI 屏幕; 以及

图 13 是一个图形, 示出根据第四实施例中字符数据的字符倾斜度。

现在将同时参照附图详细叙述根据本发明的诸优选实施例。

(第一实施例)

图 1 是一个原理方框图, 说明根据本发明各优选实施例的字符识别装置的结构。在图 1 中, 一个 CPU100 通过执行储存在 ROM101 中的控制程序 (字符识别程序, 等等) 和数据控制整个装置, 用于后面将要叙述的流程图的控制程序也储存在 ROM101 中, 一个 RAM102 用来作 CPU100 的工作区和存储输入的字符图案等等。KBD103 是一个键盘, 指针装置 104 用来以坐标数据的形式输入显示屏幕上的位置, 键盘控制器 (KBDC) 105 是一个用于控制 KBD103 和指针装置 104 和键盘控制器。

坐标输入单元 106 例如说是一个数字转换器。用输入笔 107 书写在坐标输入单元 106 上的字符图案的坐标数据作为输入数据输入到装置中。

显示控制器 108 控制一个显示器 109。显示器 109 是一个 CRT

监视器或液晶显示器、控制器 (FDC) 110 控制一个软盘或硬盘的接口。外存储器装置 111 是一个软盘或硬盘。

坐标输入单元 106 中说由一个透明电极构成, 并且用显示器 109 覆盖着, CPU100 在输入笔 107 输入数据其间 (笔按下期间) 连续检测坐标位置并在显示器 109 上显示出对应于所检测到的各个坐标位置的小圆点, 这样一来, 效果就如同用一支笔在纸上写的字符或画的图形。

字典 113 装有字符的参考图案, 这些参考图案在字符识别处理过程比较数据时使用, 一个个人变体信息存储器单元 114 用于存储使用者固有的手写变体信息, 这个信息用来为字符识别处理过程回映使用者手写体的变了形的形状。上述数据储存在外存储器装置 111 中, 并根据需要读入字典存储器中然后参考、系统总线 112 用于连接上述各个部件。

图 2 是一个概念性的简图, 用于根据本发明第一实施例的字符识别装置的字符识别操作。

现在将说图 2 中的操作。

首先, 通过字符输入单元 202 (它相应于 CPU100、坐标输入单元 106、输入笔 107 以及显示器 109) 输入的信息储存在一个字符图案存储器单元 203 (RAM102) 中。

一个变体信息获取器 200 (它相应于 CPU100、字符输入单元 202 以及字典 113) 将用户输入的字符 (具体地说是输入字符的特征信息) 与参考字符 (具体地说是储存在用于字符识别的字典中的特征信息) 相比较, 并求得一个使用者相对于参考字符的差 (具体地说是离开参考字符的一个位移值) 作为个人变体信息, 此变体信息随即储存在一个变体信息存储器单元 201 (它相应于外存储装置 111) 中。

坐标转换器 204 (它相应于 CPU100 和 RAM102 的一部分)

从字符图案存储器单元 203 取出要识别字符的特征信息，还从变体信息存储单元 201 中取出变体信息，坐标转换器 204 按照变体信息校正输入字符的特征数值。

例如，当一个使用者试图书写倾斜一个角度 θ 的字符时，字符反转一个等于 θ 的角度，以使它的位置与参考字符相同。

根据所得到的用于校正输入字符的特征信息，一个识别器（它相应于 CPU100）使用识别字典 206 进行字符识别，一等收到识别结果（一个字符代码），一个识别结果输出单元 207（它相应于 RAM102 和外存储装置 111 或显示器 109）例如说，就在屏幕上显示一个相应于所得到的作为识别处理过程结果的字符代码的参考字型图案。

现在将同时参照图 3 说明求取一个使用者特有的变体信息的操作。图 3 中示出为取得使用者的变体信息而提示使用者输入预定的样本字符的显示器 109 的一个典型情况。

正如图 3 所示，用于取得使用者的变体信息的操作是通过把一个使用者的手写体置于为此而使用的 GUI（图形用户接口）来完成的、更具体地说，样本文字（图 3 中三个字的图案 310）显示于方格 300 中，并且使用者借助输入笔 107 在手写输入区 301 书写他或她的字符，图 3 中示出使用者输入他或她的三个字 311 - 1 至 311 - 3 的手写形式后的即刻状态，如果使用者以笔 107 轻敲（或接触）一下显示在屏幕上的置入按钮 302，求取使用者的变体信息的输入工作即告完成、删除按钮 303 可用于擦除输入的该使用者的变体信息。

输入手写输入区 301 的每一字符的手写信息（来自写有文字的方格的信息以及来自手写体的坐标数据集合）均储存在一个预定的缓冲存储区。从这些字符中任选一个字符并用来分析该使用者的手写信息。在本实施中，由三个字 311 - 1 至 311 - 3 中，

选择输进最左边的方格 301 - 1 的文字用来分析手写信息。

下面将同时参照附图 4 和 5 以及图 6 中的流程图, 说明根据书写在字符方格 301 - 1 中并储存在缓存器中的字符的数据求取使用者的变体信息的一种方法。

首先, 求出字符的中心, 为做到这一点, 计算出字符数据的一个外接矩形并确定该矩形的中心, 为使后面的计算容易些, 把该中心当作原点 (O, O), 并且平移字符的全部坐标点, 写有字符数据的字符方格的坐标也被平移, 通过这一操作方法, 输进字符方格 301 - 1 的字符数据 311 - 1 便由存在于以原点 (O, O) 为中心的二维平面上的坐标点的集合表示。

此后, 如图 5 所示, 通过绕原点旋转坐标点来定出校正字符数据 311 - 1 的最佳数字。在步骤 S600, 旋转角 θ 被初始化为 0。

在步骤 S601, 进行确定旋转角 θ 是不是最后的 360° 即是不是对所有的角度均已做过处理的检查, 这里假定角度还不是 360° 。以继续进行说明。

在步骤 S602, 输入的字符图案被以原点为中心旋转一个当前角度 θ , 通过角度为 θ 的旋转变换所得到的坐标由下面的表达式表示, 换句话说, 假设旋转前的坐标为 (x, y) 和旋转后的坐标为 (x', y'), 则众所周知, x' 和 y' 被表示为

$$x' = \cos\theta \cdot x - \sin\theta \cdot y \quad y' = \sin\theta \cdot x + \cos\theta \cdot y \dots\dots$$

(1)

在步骤 S603, 执行一次普通的字符识别过程。由该过程得到的字符代码 (最可能的字符代码) 和该字符的计算数值 (即给定指出用以求得该字符代码的可靠性的数值) 以及当时的角度 θ 的数值储存在存储区域 (RAM102) 的一个表格中, 如图 8 所示的表格样目 800 至 802。

在步骤 S604, 角度 θ 增加 1° , 并且程序控制器复到步骤

S601。

若对所有的角度均已执行过该过程，则角度 θ 达到最终值 360° ，随后程序控制由步骤 S601 进到步骤 S605，由识别过程的结果即输进该对应于字符 311 - 1 的备用表格的字符代码中间找出最佳计算数值以及对应于该数据的一个角度。结果，如图 5 所示，可以看出，当字符数据旋转一个特定角度时，得到目标字符的最佳识别结果。

所得角度 θ 被作为使用者的变体信息储存在外存储装置 111 中。

在上面的例子中，普通识别过程是在步骤 S603 进行的。但是，由于预先确定了充作识别结果的所要字符是字符 310 - 1，故可得到这个字符 310 - 1 的唯一计算数值。在这一情形，由于参考的是识别字典中仅有的特定信息，固而能提高计算速度。

由于角度 θ 在上面整个过程中是均匀确定的，使用者输入的字符使用这一角度校正和识别，通过上述过程确定的角度在下文中称之为最佳旋转角 θ 。

现在，将参照图 7 的流程表同时叙述本实施例中一般进行的字符识别过程。

首先，在步骤 S700，使用者借助输入笔 107 在字符输入单元 202 输入一个字符，在步骤 S701，手写信息作为字符坐标数据（用于字符线段的笔划信息）储存到字符图案存储器单元 203（它由 RAM102 的一个预定区域得到）。

在步骤 S702，当字符坐标数据被识别时，由变体信息存储器单元 201 读出坐标点的最佳旋转角 θ ，在步骤 S703，输入字符的坐标数据被校正一个已旋转了的最佳旋转角 θ 。

随后，在步骤 S704，借助使用已变换过的坐标数据进行字符识别过程，并产生作为识别过程的结果的所得字符代码，在步骤

S705 与字符代码一致的字符图案输出到例如显示器 109。

(第二实施例)

在上面的实施例(第一实施例)中,旋转变换角度 θ 在进行字符识别时由个人变体信息存储器单元 114 读出,并且旋转变换操作是对输入字符的坐标数据进行的。在第二实施例中,采用一种方法,其旋转变换操作系对用作字符识别的识别字典中的参考图案进行,使参考图案同输入字符数据相适应。第二实施例的原理结构与第一实施例的一样,将不给出对它的说明。

图 9 是一个用于第二实施例的功能方框图。变体信息获取器 900 和变体信息存储器单元 901 是借检查使用者输进的字符并随即储存所得数据来分析使用者手写体的部件。分析手写体的方法借助于和第一实施例中相同的手段执行字符数据的旋转变换过程来提供、置于图 3 中屏幕的使用手写体这时用作 GUI。

假设该使用者的手写体已被变体信息获取器 900 分析完,并且最佳旋转变换角 θ 已得出并储存在变体信息存储器单元 901 中。

当已完成对他或她的手写体设置的使用者输进用于进行字符识别操作的手写字时,第二实施例的字符识别装置便执行下面的操作。

图 10 是一个流程图,示出第二实施例的处理过程。

若在步骤 S1000,使用者在字符输入单元 902 上输入他或她的手写体,则在步骤 S1001,该手写体被作为字符数据储存在一个字符图案存储器单元 903 中,在步骤 S1002,一个坐标变换器 904 由变体信息存储器单元 901 读出最佳旋转角 θ ,以便识别字符数据,由于角度 θ 用来将使用者的字符图形图案适应于储存在识别字典 906 的参考图案,故参考图案必须旋转 $(-\theta)$ 度或 $(360^\circ - \theta)$ 度,以使得识别字典 906 中的参考图案与使用者的字符图

形图案相适应，因而，根据在步骤 S1003 读得的旋转角 θ ，储存在识别字典 906 中的参考图案的坐标数据旋转 $(-\theta)$ 度，这一旋转变换由表示式 (1) 的操作执行，而变体信息获取器 900 则借助此操作算出最佳旋转角 θ ，在步骤 S1004，识别器 905 将已旋转的参考图案同输入字符数据相比较。作为识别过程的最后结果，在步骤 S1005，被确定为最相似的字符的字符代码输送到识别结果输出单元 907，后者转而再将此结果输出到一个显示器等等。

(第三实施例)

在第一实施例中，用一个字符的数据来计算最佳旋转角，在第三实施例中，将给出一种方法的说明，其中对书写在手写体输入区 301 (见图 3) 的每个字符均计算出一个最佳旋转角 θ 、用平均值储存在变体信息存储器单元 201 中。第三实施例的原理结构和功能方框图与第一实施例的那些一样 (见图 1 和 2)，将不给出其说明。

当一个使用者在图 3 的使用者手写体设置屏幕上输进他或她的三个手写字符样本 (图 3 中的字符 311 - 1 至 311 - 3) 并轻敲一下置入按地 302 时，各个手写字符的数据便作为字符数据储存在装置的缓存器中。

图 11 是一个流程图，示出第三实施例的字符形状分析过程。

在步骤 S1100，字符数据计数 n (由 RAM102 中得到) 初始化为 1。在步骤 S1102，由缓存器读出第 n 个字符数据。在步骤 S1103，对第 n 个字符数据执行字符形状分析过程。在此字符形状分析过程中，通过利用图 6 的流程中的过程执行图 4 和 5 的坐标变换。因而，将不给出该过程的说明。如果第 n 个目标字符的旋转角 θ 已被确定，就将该角度 θ 储存在一个预定的缓存器中。

随后，在步骤 S1104，字符数据计数增加 1，并且程序控制

回复到步骤 S1101。

用此，方法对第一个字符 311 - 1、第二个字符 311 - 2 以及第三个字符 311 - 3 确定旋转角 θ 。

当得出全部字符的旋转角度 θ 时，程序控制便进到步骤 S1105，储存在缓存器中并读出的旋转角 θ 的数目等于被检测的字符的计数数字。并在步骤 S1106，计算出角度 θ 的平均数值。在步骤 S1107，所得平均旋转角被储存在变体信息存储单元 114 中作为使用者的手写体信息。

虽然本实施例中字符数据集合的数目是三个，但可对两个字符或两个以上字符的字符数据集合执行同样的过程。随着字符数据集合数目的增加，手写体信息会变得更可靠，但是，当要输入的字符数目增加时，对一个使用者所需要的工作量也会变得更大，因而，正如在上述实施例中一样，使用三个字符是合适的，作为一个替代系统，也可提供多个手写体输入区域，以便使用者能选择要输入的字符数目。例如，当使用者轻敲置入按钮时，与已输入的字符数目一致地确定手写信息。用这个方法，一个使用者就能输入任意数目的字符，并且该输入字符的数目可用来确定旋转角。

（第四实施例）

在各个实施例中，旋转坐标变换均用于校正使用者特有的图形字符的变体，在第四实施例中，将叙述使用者的手写体包含有平行四边形变体时使用的校正装置。

在第四实施例中，图 12 所示的使用者手写体设置窗口（它显示在显示器 109 上）用于得出一个使用者特有的形状变体信息。

标号 1200 代表一个样本字型、手写体输入区 1201 用于供使用者输入和样本字型中一样的那些字符，按钮 1202 用于置入使用者的手写字符形状、轻敲按钮 1202，用于计算变体字符形状信息

的过程便在内部开始，按钮 1203 用于删除置于窗口的使用者手写体、型式选择无线按钮 1204 用于由使用者指定他或她的手写体型式，在本例中，使用者选择平行四边形的型式。

现在，通过使用型式选择无线按钮 1204 选择了平行四边形的型式，它符（手写的）被输进手写体输入区 1201，并已敲过置入按钮 1202，然后，来自写着字符的手写体输入区域中的方格的信息以及作为字符数据的坐标数据按各个字符储存在装置的缓存器中，参照缓存器中的数据，第一个手写字符 311 - 1 具有四个笔划，并具第一笔划和第四被用来计算使用者的变体字符形状信息。正如由样本字型所清楚看到的，一般第一笔划被设计为一个垂直笔划线段，最后的即第四笔划则是一个水平笔划线段，储存在识别字典中的参考图案以用一方法设计。

平行四边形的型式由使用者使用型式选择无线按钮 1204 选为变体形状的型式。使用者的字符形状的变体便通过使用校正垂直线段和水平线段而受到校正。也就是说，变体形状的垂直线段校正信息由第一笔划得到。第一笔划的始点坐标定为 $A(x_1, y_1)$ ，终点坐标定为 $B(x_2, y_2)$ ，第四笔划的始点坐标定为 $C(x_3, y_3)$ ，终点坐标定为 $D(x_4, y_4)$ 为简化下面的计算起见，第一笔划和第四笔划的全部坐标均作平移，使得始点坐标 $A(x_1, y_1)$ 和 $C(x_3, y_3)$ 为原点 $(0, 0)$ ，这一情况示于图 13 中，平移结束后的始点和终点的坐标分别定为第一笔划的 $A'(0, 0)$ 和 $B'(x'_2, y'_2)$ 以及第四笔划的 $C'(0, 0)$ 和 $D'(x'_4, y'_4)$ ，介于这些笔划的始点和终点之间的直线表示式表示成如下形状。

使用者的图形字符图案的垂直线段的表示式近似为

$$y=ax \quad (\text{其中 } a = y'_2/x'_2) \quad \dots \dots (2)$$

同样地，使用者的图形字符图案的水平线段的表示式近似为

$$y=bx(\text{其中 } b=y'_4/x'_4, \quad \dots \dots (3))$$

使用者的字符图案 $P(x, y)$ 通过使用这些表示式校正, 由表示式 (2) 和 (3), 进行校正后的字符图案 $P'(x', y')$ 的表示式为

$$\begin{aligned} x' &= x - y/a \\ y' &= y - bx \end{aligned} \quad \dots \dots (4)$$

求出表示式 (2) 和 (3) 的操作被定为变体信息计算法, 而 a 和 b 则字为使用者的字符变形信息, 表示式 (4) 定为借助变体信息回映方法执行的一个过程。

前面叙述的实施例可通过应用上述信息和操作来实现。

坐标变换法并不局限于在各实施例中使用过的这些, 方法可以执行其他的初等变换操作。总之, 诸实施例的特性主要就是那些, 使用者输入字符的形状型式可加诸到使用者输入的所有字符上, 并且对输入字符的校正应做到与能够识别字符的字符形状信息一致。

虽然在诸实施例中使用了一种字符识别装置, 但本发明并不局限于这种装置, 本发明能应用于一种字符识别处理器 - 一种较字符识别器更高级的装置, 或者应用于更高级的操作。

但是, 如在第一实施例中一样, 当字符识别操作根据角度 θ 执行时, 必须参考用于字符识别的字典, 或者必须为该操作单独准备一个字典, 因而, 字符识别功能应装入字符识别处理器中, 或者作为一个装置, 以使装置尺寸或操作规模的增加得以避免。

此外, 虽然旋转角或倾斜度被用为字符形状信息, 但其他的参考量也可如此应用, 虽然这两个参考数据是用来确定所输入的一般字符特征的主要因素, 但是, 最好的还是包含有所提取的两个因素之一的字符形状信息。

再者, 虽然在上述实施例中, 使用者用笔直接输入手写字符,

但本发明并不局限于这一输入方法，例如，手写文件可用扫描器阅读，或者可以使用通过一个网络接收的字符图像。

此外，可以不仅为一个使用者而且可以为多个使用者储存字符形状信息、在这一情形下，使用者在操作装置之前，要输入他或她的名字和 ID，以便能够执行一个确定使用哪个字符形状信息的识别过程。

最好，把字符形状信息储存在永久性存储装置中，因为只要操作没有变化，一旦提取出字符形状信息，以后就不需要再执行这个任务了。

本发明可应用多个装置组成的系统或者应用单个装置构成的装置上，本发明也能应用于这样一个情形，其中能通过向一个系统或一个装置供应一个程序而获得目标。

如上所述，根据本发明的诸实施例，当一个特定的变体出现在使用者的手写体中时，该使用者的手写体受到分析，对于下一个字符识别过程来说，通过分析得到的信息就被用来进行字符数据的校正，以使字符识别性能得以提高。在这一情形下，不需要像常规的个人识别字典那样要求那么多的数据来用于字符识别，由于对这样的识别仅需要小量的数据。因而本发明是很经济的，并且由于本发明的字符识别装置有一个 GUI 即使用者手写体设置屏幕用于手写体的分析，因而能很容易地得到使用者特有的变体信息。

此外，由于使用多个字符来检查和分析使用者手写的字符形状，就能够使用一个更准确的数值来校正数据。

使用上述字符识别装置，要求使用者置入信息的频率较之使用个人信息的常规装置所要求的频率大为降低，因而提高了字符识别的速率。

在上述实施例中，手写字符通过输入笔在坐标输入单元输入

并受到处理，本发明并不局限于这样的字符输入，文件图像可通过诸如扫描器这样的光图像输入装置输入，并且包含在图像之中的字符可以看作是要处理的字符。在如此情形下的字符可以是手写的或者印刷的，更具体地说，印刷的字符有其本身依赖于字模型式和字型生成器的特征，根据本发明，由于印刷字符的特征受到补偿之后，字符可以像手写字符一样容易识别，因而识别速率得以改善。

再者，用于靠输入笔输入手写字符的坐标输入单元和诸如扫描器一类的光图像输入单元，两者都作为字符输入单元提供，利用这一安排，一个预定的样本字符可在光图像输入单元输入并且要识别的字符可在坐标输入单元输入，或者，正如反过来，预定的样本字符可在坐标输入单元输入，而要识别的字符可在光图像输入单元输入，换句话说，本发明的特性这一是使用者的字符或文件中的字符特征是事先从预定的样本字符中提取的，并且对被识别字符的校正要做到与所提取的特征相一致，用于输入预定的校本字符的方法和被识别的字符不需要受到限制，输入方法的差别只不过是随操作条件而变的更好的环境上的差别而已。

图1

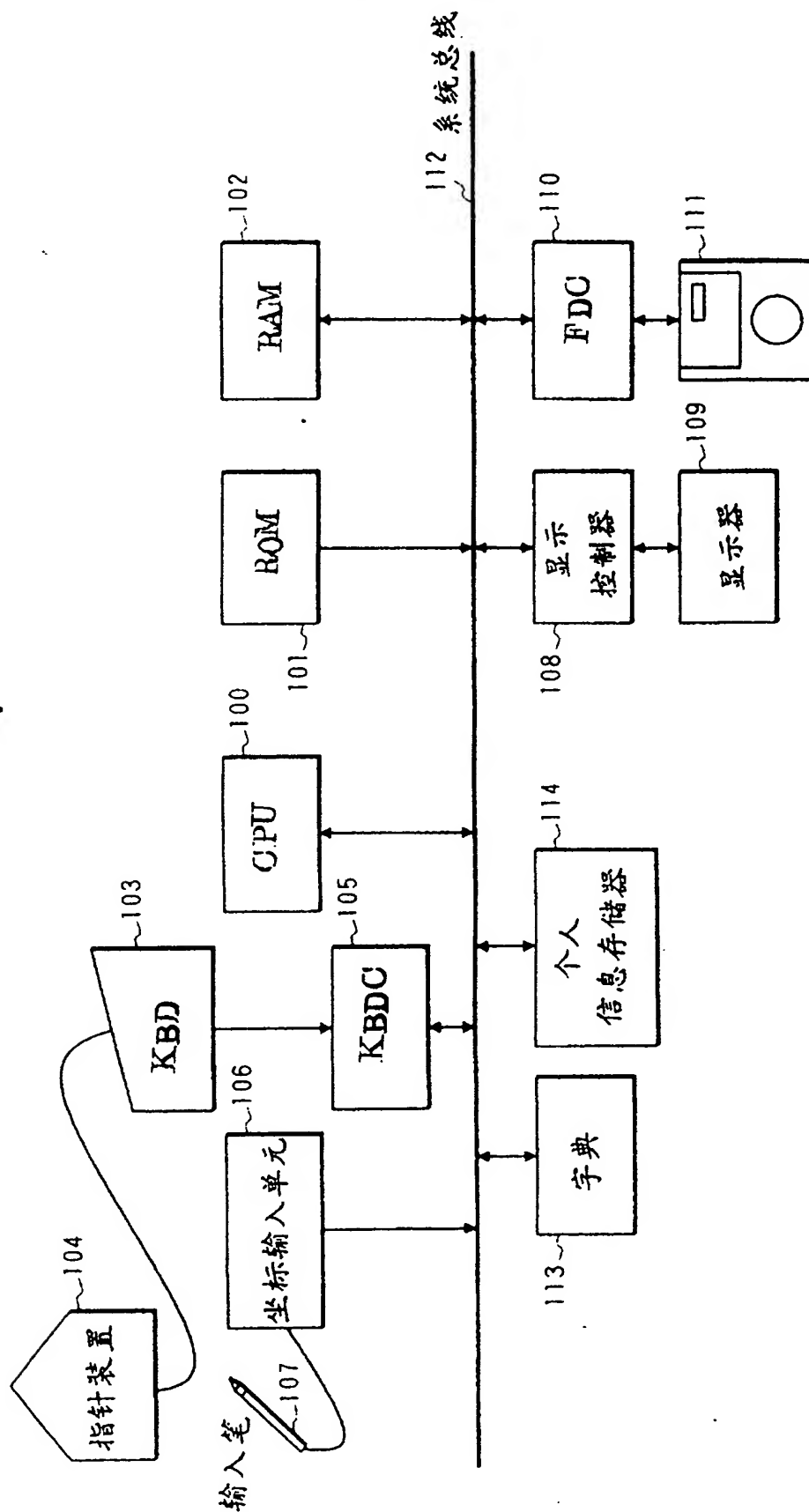


图 2

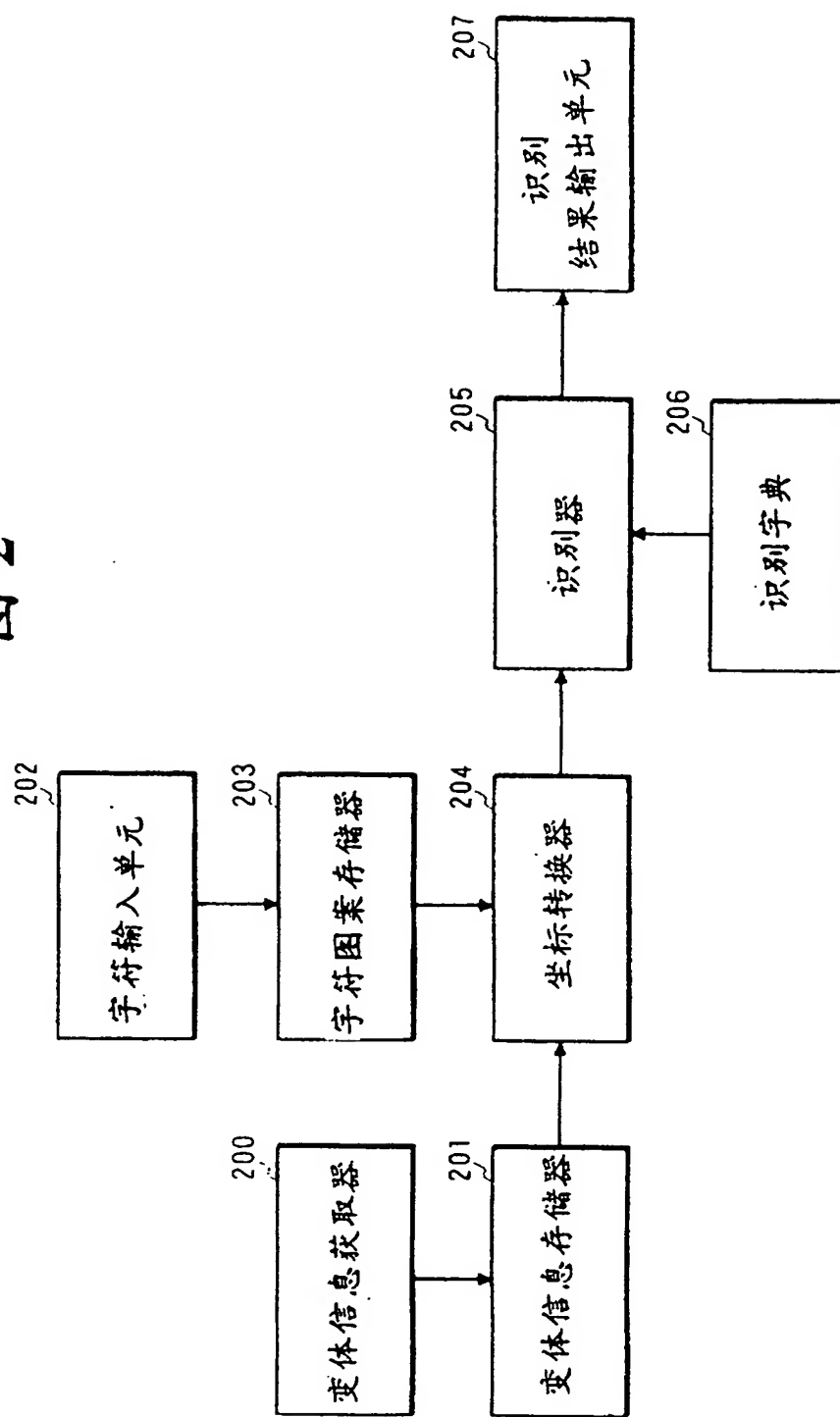


图 3

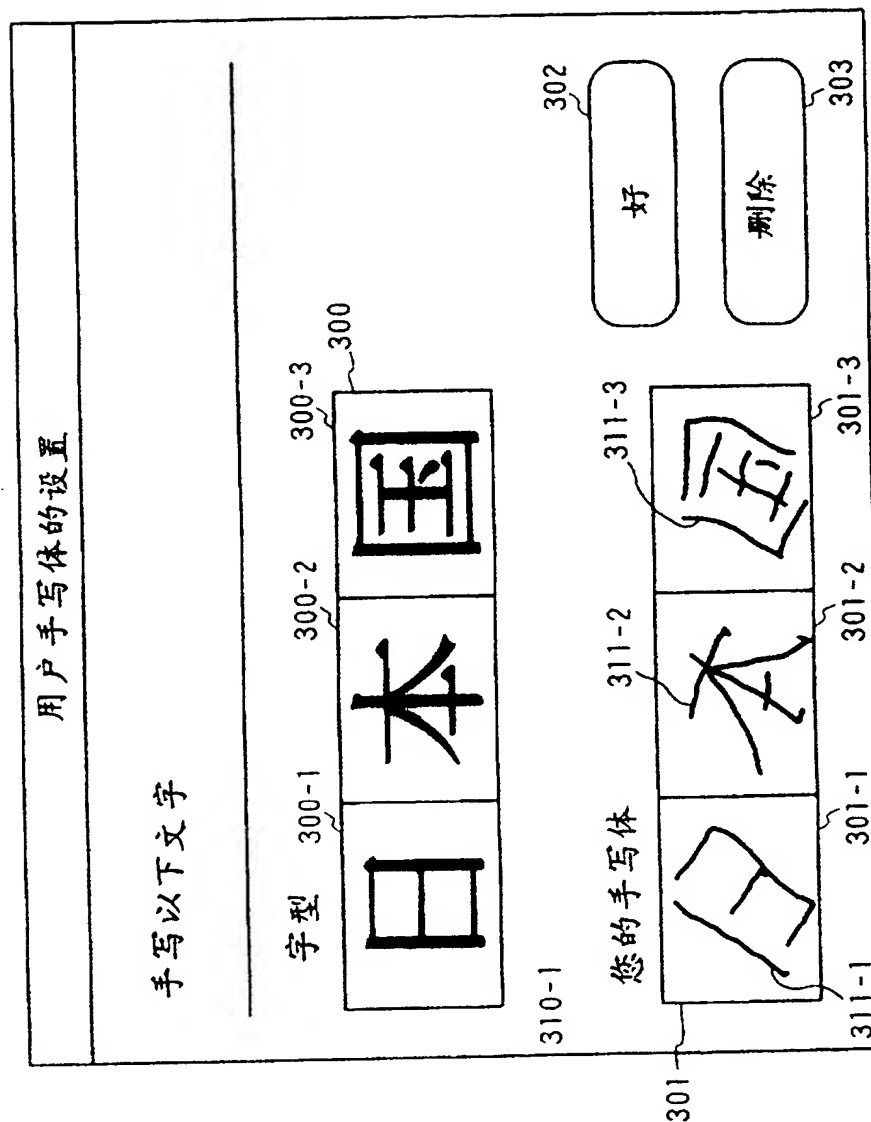


图4

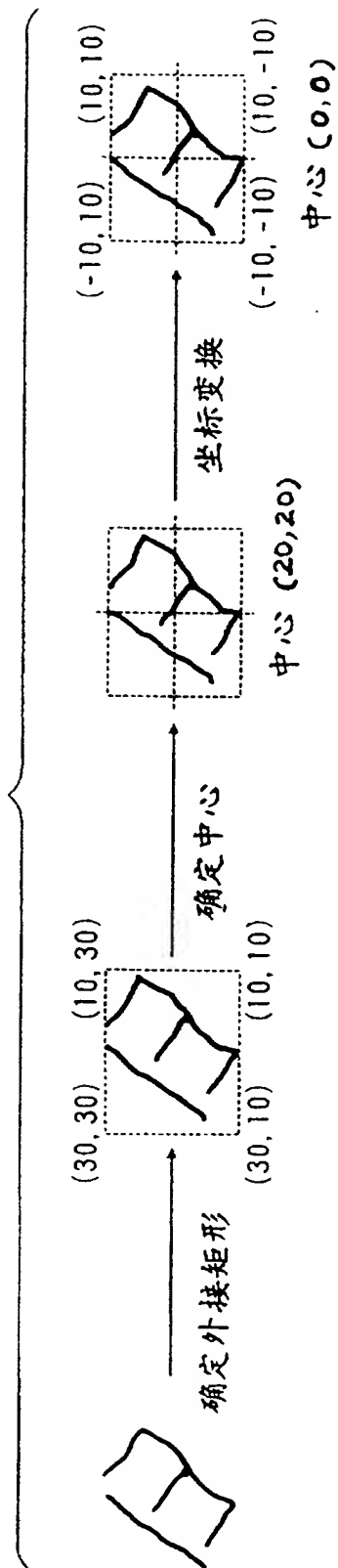


图5

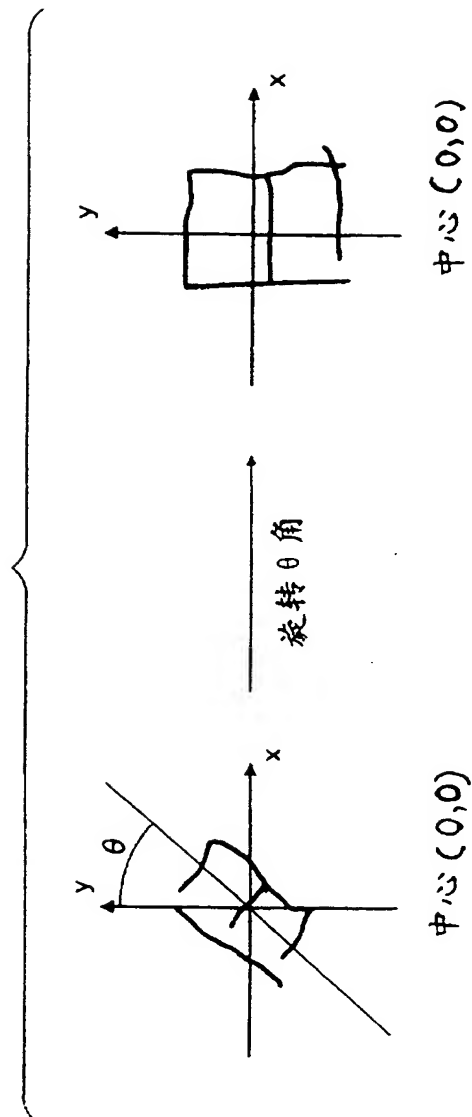


图 6

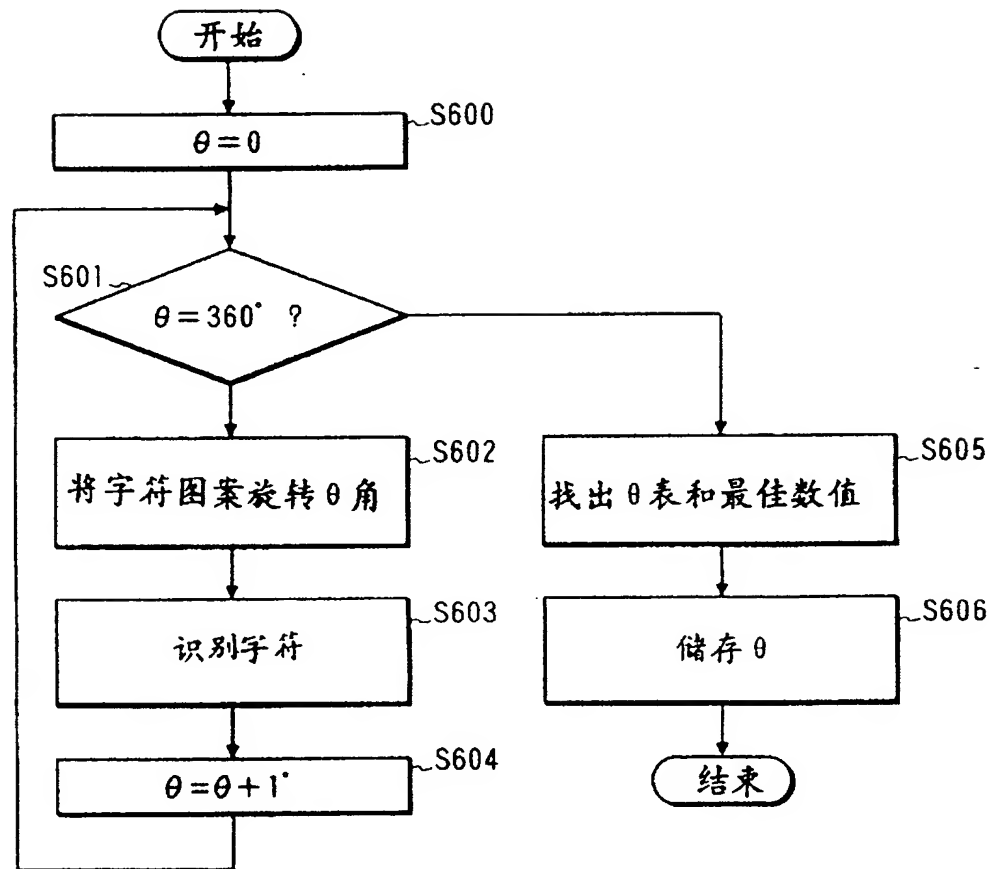


图 7

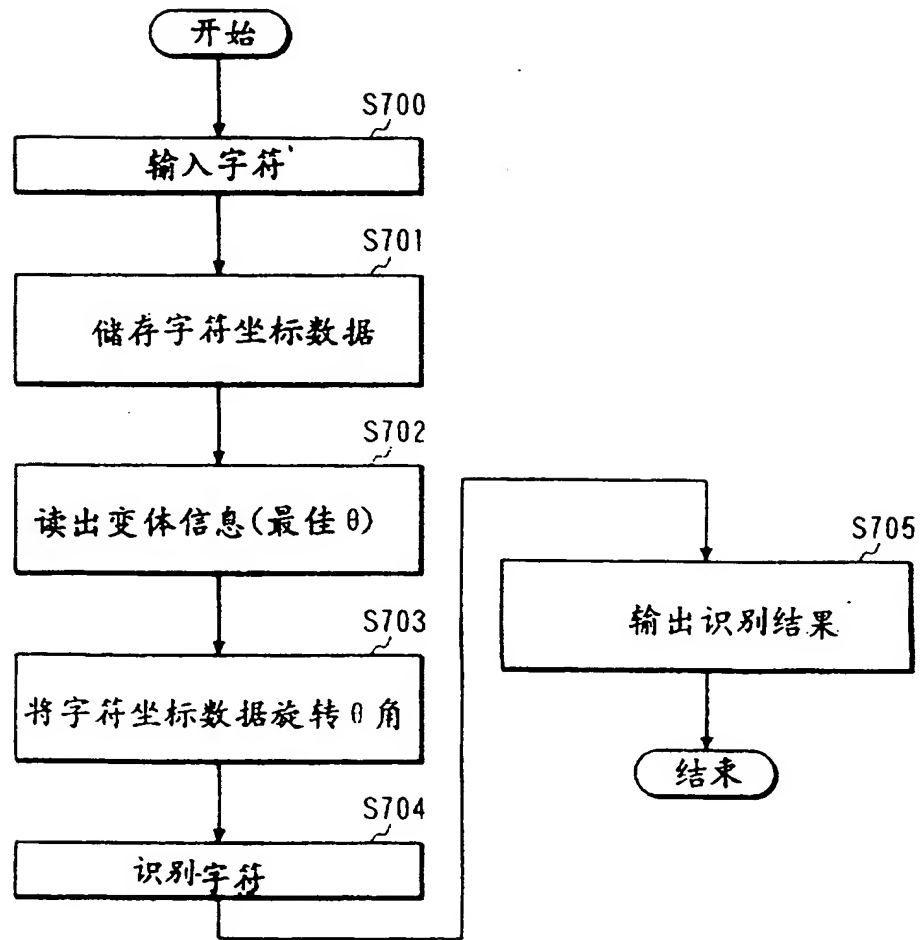


图 8

| 800 识别结果 | 801 数字 | 802 角 θ |
|-------------|-----------|-------------------|
| 句 | 62 | 0 |
| 句 | 56 | 1 |
| 井 | 53 | 2 |
| 井 | 69 | 3 |
| ... | ... | ... |
| 日 | 98 | 32 |
| ... | ... | ... |
| 句 | 65 | 359 |

图9

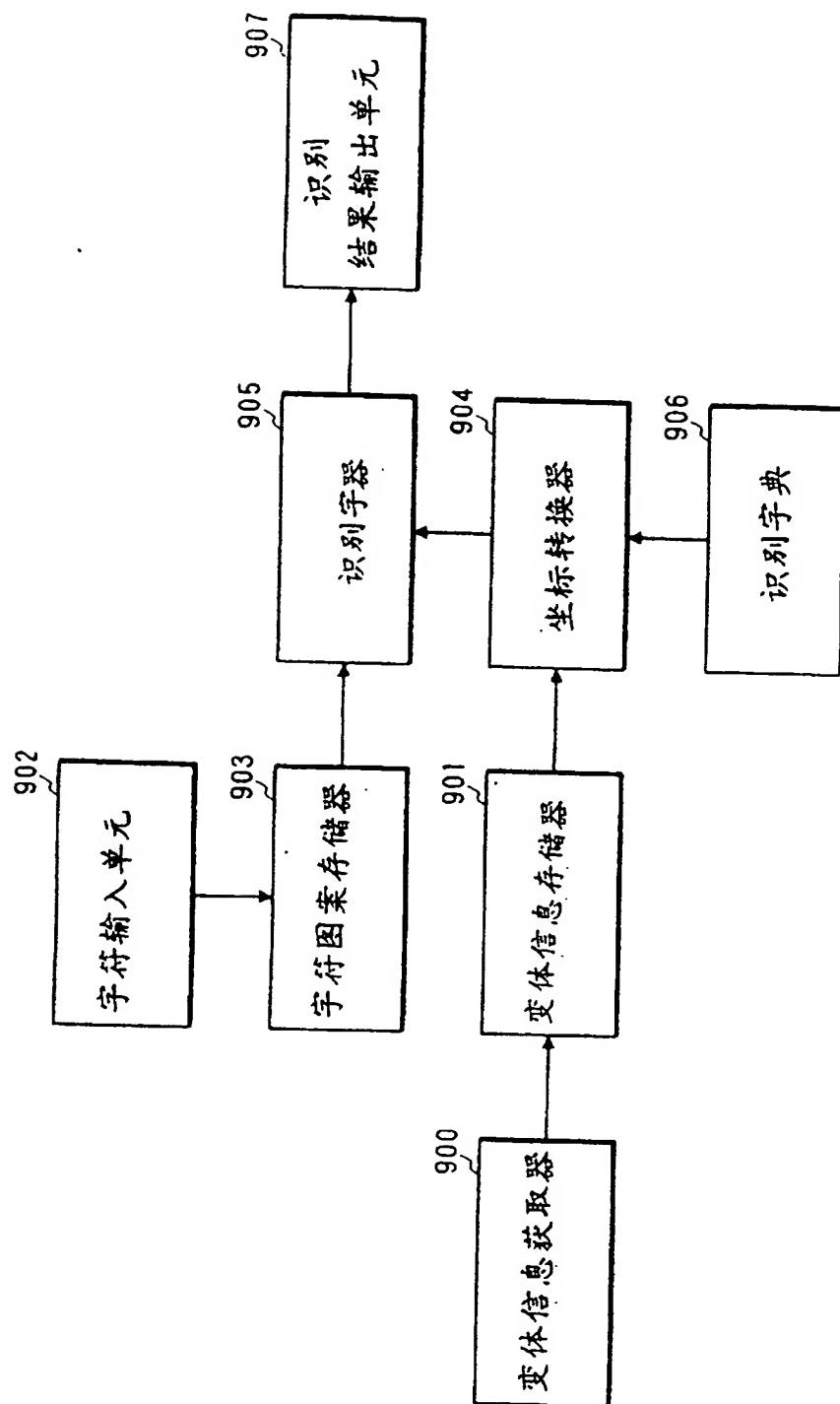


图 10

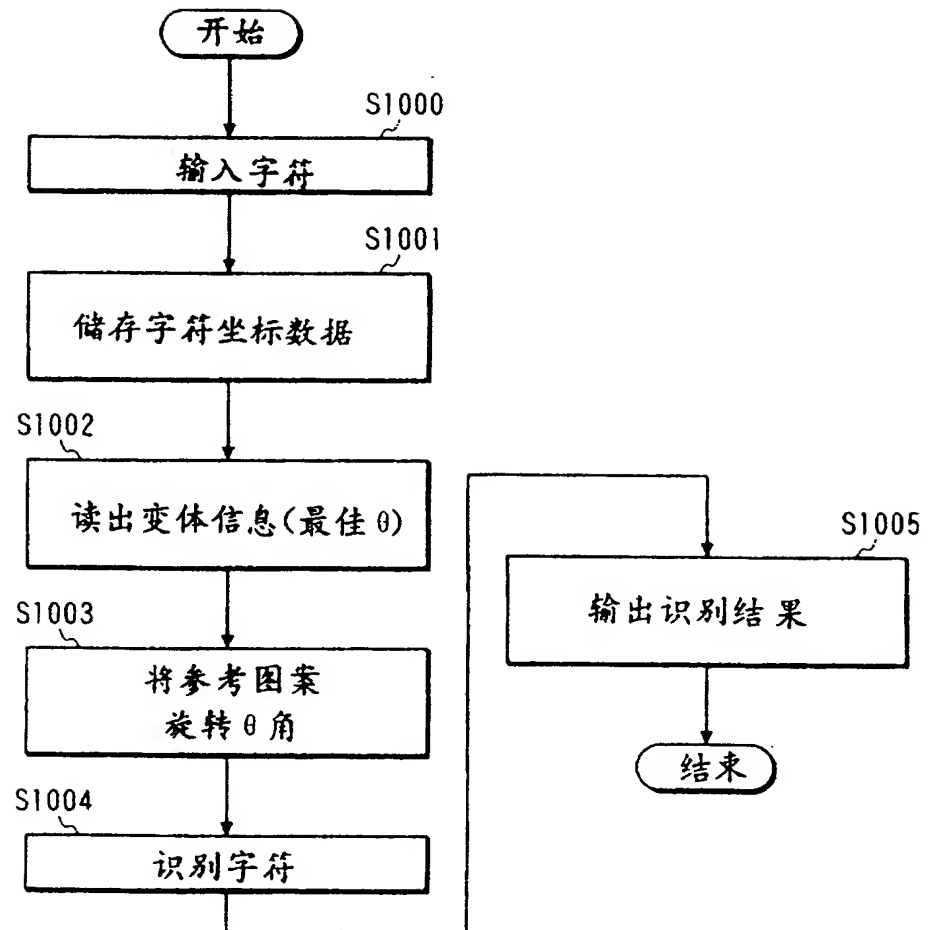


图 11

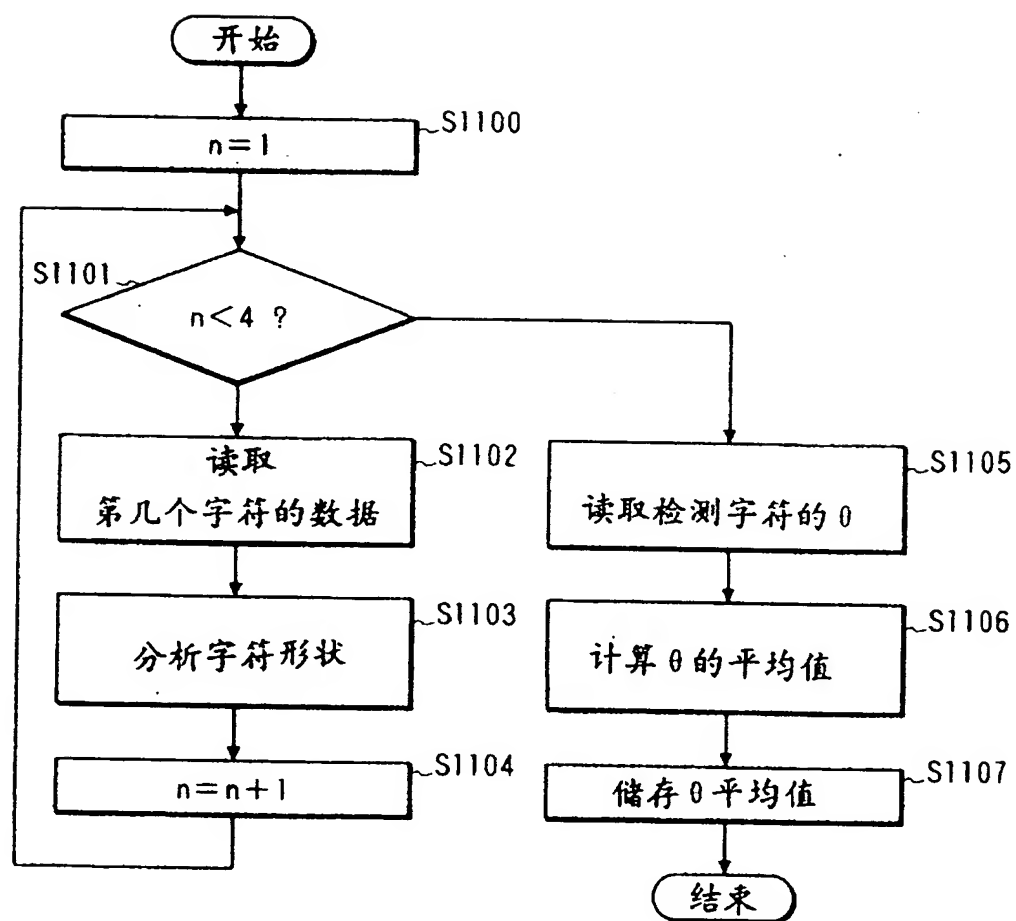


图 12

用户手写体的设置

手写以下文字

字型

日本国

1200

◎ 旋转的

1204

◎ 平行四边形的

您的手写体

日本国

1201

好

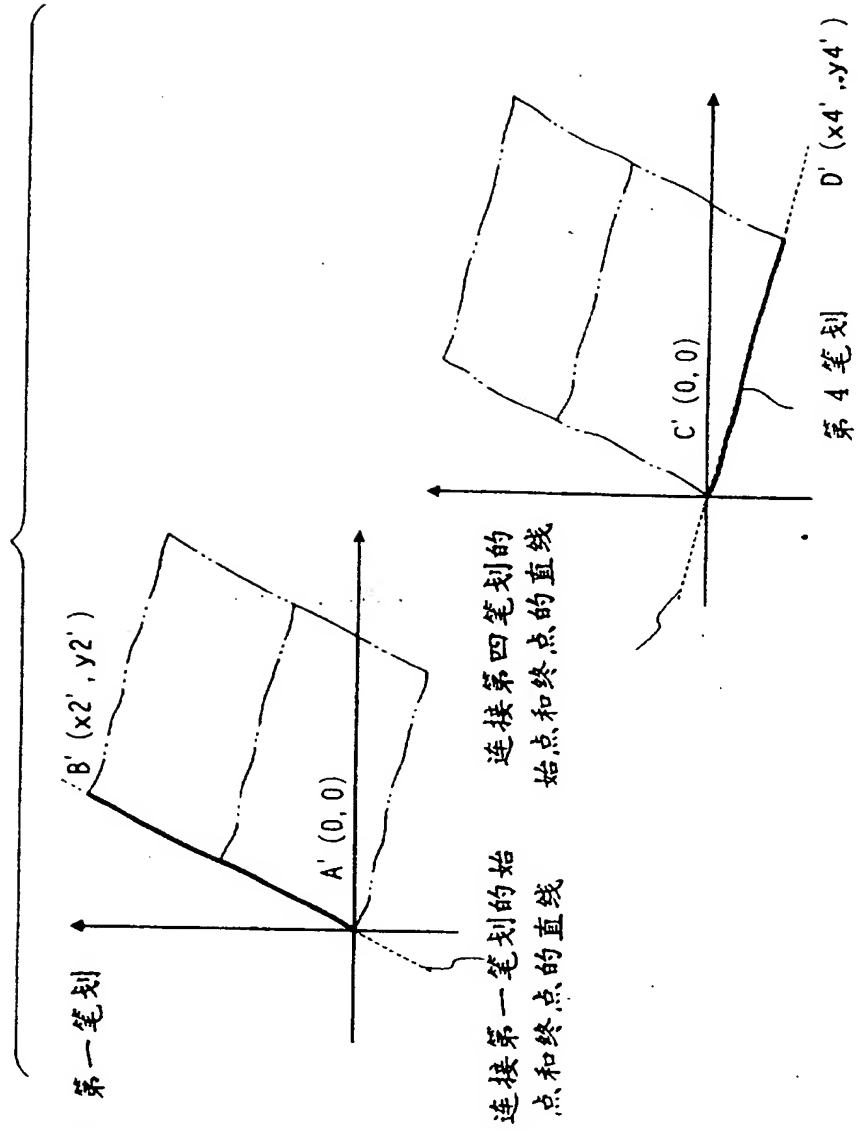
1202

删除

1203

- 11 -

图 13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)